



(57) 要約:

MR I システムセンタ (1) は、磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する複数のMR I システム (2) に電子的通信回線 (3 3) を介して接続されている。MR I システムセンタ (1) は、通信制御装置 (1 7) を介して、MR I システム (3 3) から、MR I システム (3 3) の使用状況を記録したログファイルのデータ又はログファイルから抽出した使用状況データを受信する。データベースユニット (1 0) は、ログファイルのデータ又は使用状況データを保管する。分析ユニット (1 8) は、所定間内に受信したログファイルのデータ又は使用状況データを分析する。

明 細 書

M R I システムセンタ及びM R I システム
技術分野

本発明は、磁気共鳴現象を利用して被検体内部を映像化するM R I システム及びM R I システムセンタに関する。

背景技術

磁気共鳴映像装置（M R I）は人体の解剖学的な断面図等を非侵襲で取得する方法として広く活用されている。M R I は、繰り返し時間 T R 及びエコー時間 T E 等の撮影条件を変更することで、様々なコントラストの画像を取得することができる。

近年はパルスシーケンスの工夫により拡散や還流など機能的な情報を含む画像も撮影できるようになってきた。M R A（磁気共鳴アンギオグラフィ）による血管撮影を含むこれらの一連の撮影手順を組合せて適切な診断を下すことができるため、臨床的な価値はきわめて高い。

このようにパルスシーケンスは日々改善されており、また、より有用な撮影条件及び撮影手順もユーザサイドから次々と発生され、報告されている。なお、本発明では、主にこれらユーザサイドから発生する撮影条件及び撮影手順を臨床プロトコルと称する。

その一方で、装置の成熟に伴い、ユーザサイドで自由に変更できる撮影条件の項目の数は、数年前に比べて、数倍に増加しているパルスシーケンスも少なくない。また、パルスシーケンスの種類が増加に伴って、撮影手順のバリエーション

も拡大している。

しかし、撮影条件及び撮影手順の設定は、非常に専門知識が必要とされる。従って、撮影条件及び撮影手順の設定範囲を有効に活用して、本当に有用な臨床プロトコルを構築できるのは、ごく一部の医師又は撮影技師に限定されてしまう。

このため有用な臨床プロトコルの普及促進が一向に進まないのが現状である。

このような普及促進が進まないという問題は、臨床プロトコルに限ったことではなく、新規で有用なパルスシーケンスやアプリケーション等が開発されても、その普及は遅々として進まないこともある。通常、営業スタッフが施設病院を巡回してこのようなパルスシーケンスやアプリケーション等の普及に努めている。しかし、巡回には時間がかかる上、それらの多くはパッケージソフトとして販売されており、病院側は高いパッケージソフトの購入をためらうことも多い。

発明の開示

本発明の目的は、MRIにおけるハードウェア、アプリケーション、パルスシーケンス、さらには臨床プロトコルの普及促進を図ることにある。

本発明のMRIシステムセンタは、磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する複数のMRIシステムに電子的通信回線を介して接続されている。MRIシステムセンタは、通信制御装置を介して、MRIシステムから、MRIシステムの使用状況を記録したログファイルのデータ又はログファイルから抽出した使用状況データを受信する。データベース

ユニットは、ログファイルのデータ又は使用状況データを保管する。分析ユニットは、所定間内に受信したログファイルのデータ又は使用状況データを分析する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施例に係る M R I システムセンタを中心としたシステム全体の構成図。

図 2 は、図 1 の M R I システムの構成図。

図 3 は、図 1 の M R I システムセンタの構成図。

図 4 は、図 1 の M R I システムセンタと病院端末と営業部門端末（メンテナンス部門端末、開発部門端末）との間で通信されるデータを示す図。

図 5 は、図 1 の M R I システムセンタと病院端末と営業部門端末（メンテナンス部門端末、開発部門端末）との間での通信手順を示す図。

図 6 は、図 2 のライセンス管理ユニットによるライセンス管理の概念図。

図 7 は、本実施例において、臨床プロトコルの集配手順を示す図。

図 8 は、本実施例において、M R I システムのディスプレイに表示される臨床プロトコルの選択画面を示す図。

図 9 は、本実施例において、M R I システムのディスプレイに表示される臨床プロトコルの編集画面を示す図。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明を好ましい実施例により説明する。

図 1 に、本実施例システムの全体構成を示している。MRI システムセンタ 1 には、複数の病院にそれぞれ設置されている複数の MRI システム 2 が、専用線又は公衆回線網等の電子的な通信経路 3 3 を介して接続されている。MRI システム 2 は、MRI 装置 2 2 と、通信端末（病院端末）2 1 と、保管装置 2 3 とから構成される。

また、MRI システムセンタ 1 には、専用通信経路 4 6 を介して、MRI 装置及びその消耗品等の販売を担当する営業部門又は販売会社に設置された複数の営業部門システム 3 が接続されている。営業部門システム 3 は、通信端末（営業端末）4 3 を有している。

また、MRI システムセンタ 1 には、専用通信経路 4 7 を介して、既設の MRI 装置のメンテナンスを担当するメンテナンスサービス部門又はメンテナンスサービス会社に設置された複数のメンテナンスサービス部門システム 4 が接続されている。メンテナンスサービス部門システム 4 は、通信端末（メンテナンスサービス端末）4 4 を有している。

また、MRI システムセンタ 1 には、専用通信経路 4 8 を介して、MRI 装置及びそれを構成する RF コイル等の構成要素（パーツ）の設計開発、またパルスシーケンス、画像処理アプリケーション等の開発を担当する開発部門又は開発会社に設置された複数の開発部門システム 5 が接続されている。開発部門システム 5 は、通信端末（開発端末）4 5 を有している。

図 2 には、MRI 装置 2 2 の構成を示している。MRI 装

置 2 2 は、ガントリ 2 2 1 と、コンピュータユニット 2 2 2 とから構成される。ガントリ 2 2 1 は、静磁場磁石 2 2 1 - 1 と、勾配コイル電源 2 2 1 - 4 から電流供給を受けて勾配磁場パルスを発生する勾配磁場コイル 2 2 1 - 2 と、高周波磁場の発生及び磁気共鳴信号の検出とを行う高周波コイル（R F コイル） 2 2 1 - 3 とを有する。高周波コイル 2 2 1 - 3 は、送受信兼用でもよいし、送信コイルと受信コイルとを別々に設けてもよい。周知のとおり、高周波コイル 2 2 1 - 3 は、M R I の感度領域、感度均一性及び S / N を決定する重要な構成要素であり、感度領域の広さと S / N とはトレードオフの関係にあるため、部位ごとに最適な R F コイルを使い分けることが一般的である。

高周波磁場を送信するときには高周波コイル 2 2 1 - 3 には送信部 2 2 1 - 5 が接続され、M R 信号を受信するときには高周波コイル 2 2 1 - 3 には受信部 2 2 1 - 5 が接続される。これら勾配コイル電源 2 2 2 - 1、送信部 2 2 2 - 2 及び受信部 2 2 2 - 3 は、シーケンサ 2 2 2 - 1 の制御のもとで、所望のパルスシーケンスに従って高周波磁場パルスを発生し、勾配磁場パルスを発生し、そして M R 信号を受信する。

受信部 2 2 1 - 5 で増幅、検波、デジタル化された M R 信号はデータ収集部 2 2 1 - 7 を介して計算器 2 2 2 - 2 に送られる。計算器 2 2 2 - 2 は、M R 信号に基づいて画像データを再構成する。この画像データは画像ディスプレイ 2 2 2 - 2 に表示される。計算器 2 2 2 - 2 には、コンソール 2 2 2 - 4 が接続され、操作者は、コンソール 2 2 2 - 4 を操

作して、臨床プロトコルの選択、パルスシーケンスの選択、撮影条件の設定等のMRI装置の動作等に関するあらゆる指令を入力することができる。また、計算機222-2には、通信用コンピュータ21と、保管装置23とが接続される。なお、これら各ユニットは必ずしも同一施設内に存在する必要はなく、地理的に離れた場所にあっても同様の機能を有するものであれば、本発明のシステムセンタに含まれる。

図3には、システムセンタ1の構成を示している。システムセンタ1は、通信制御装置17を介して回線3に接続される。通信制御装置17は、制御／データバス9に接続される。バス9には、データベースユニット10、パルスシーケンス等管理ユニット11、臨床プロトコル／画像管理ユニット12、ライセンス管理ユニット13、料金計算ユニット14、メンテナンス情報発生ユニット15、ログファイル分析ユニット18、アプリケーション管理ユニット19、経営分析ユニット20が接続される。

図4、図5は、本実施例の動作説明図である。MRIシステムセンタ1のデータベース10には、複数のパルスシーケンスに関するデータと、画像処理等の複数のアプリケーションに関するデータと、複数の臨床プロトコルに関するデータと、複数の画像に関するデータが保管されている。

これらデータは、随時、更新され、常に最新版がデータベース10に保管されている。これら最新のデータは、定期的に、MRIシステム2に送信される。MRIシステム2は、送信されたデータを病院端末21を介して受信し、保管装置

23のデータを更新する。これにより保管装置23には、データベース10と同じ複数のパルスシーケンスに関するデータと、画像処理等の複数のアプリケーションに関するデータと、複数の臨床プロトコルに関するデータと、複数の画像に関するデータが保管される。MRIシステム2は、常に最新のパルスシーケンス、アプリケーション（インストールプログラム）、臨床プロトコルを使用することができ、また常に最新の画像データを参照することができる。

また、システムセンタ1は、MRIシステム2から定期的にログファイルデータを受信する。

ログファイルは、MRIシステム2の計算機222-2でシーケンス、画像再構成、スキャンキューマネージャなどの各種ソフトウェアによって発生し、ログ記録領域222-5に一時的に記録されるもので、MRIシステム2の動作に関わる全ての状況を記録した一般的には未整理状態にある履歴ファイルであって、整理した状態ではその大部分は使用状況データで占められている。なお、MRIシステム2のログ記録領域222-5からシステムセンタ1にログファイルデータを送信する代わりに、MRIシステム2の計算機222-2でログ記録領域222-5に含まれるログファイルを分析して使用状況データを抽出し、その使用状況データをMRIシステムセンタ1に送るようにしてもよい。ここではログファイルデータを送信するものとして説明する。

ログファイルは、MRI装置22を構成するRFコイル等のハードウェアの使用状況だけでなく、パルスシーケンス、

アプリケーション、臨床プロトコル、画像データ等のソフトウェアの使用状況まで含めて記録される。具体的には、使用したパルスシーケンスの種類、その使用回数、撮影枚数、出力したフィルム枚数、使用したRFコイルの種類、その使用回数、RFアンプの使用時間、傾斜磁場アンプの平均パワー、傾斜磁場の強度、臨床プロトコルの使用回数、使用したアプリケーションの種類、その使用回数等である。

臨床プロトコルは、撮影条件及び撮影手順に関わる実質的な情報を主に含んでいる。つまり臨床プロトコルは、医師又は撮影技師が試行錯誤の上で発見したであろう臨床的に有意義な撮影条件及び撮影手順に関する情報であり、それには、RFコイルの種類、フィルミング、パルスシーケンスの組み合わせ、パルスシーケンスの繰り返し時間TRやエコー時間TE、被検体に吸収されるRF照射量(SAR)、スライス枚数、使用したマトリクスサイズ、分解能等のパルスシーケンス内の各種パラメータ(撮影条件)等が含まれる。

これらパルスシーケンス、アプリケーション、臨床プロトコル、画像データ等のソフトウェアは、上述したように、保管装置23に保管されており、操作者から計算器222-1に対して所望するデータのアクセス指示があったとき、そのアクセス記録(アクセス時刻、アクセス回数等)がソフトウェアの使用状況としてログファイルに記録される。

MRIシステムセンタ1のデータベース10には、回線33でつながっており且つ所定の契約を結んでいる全てのMRIシステム2から受信したログファイルデータを保管してい

る。ログファイル分析ユニット 18 は、データベース 10 に収められている一定期間（例えば 1 ヶ月）内のログファイルデータを分析し、一定期間内のパルスシーケンス、アプリケーション、臨床プロトコル、画像データ等のソフトウェアそれぞれの使用量（使用回数、使用時間等）、RF コイル等のハードウェアの使用量（使用回数、使用時間等）を MRI システム 2 ごとに集計する。また、ログファイル分析ユニット 18 は、後述する各種目的に応じた分析を行なうプログラムを有し、開発部門システム 5 へ分析結果を送信する。

パルスシーケンス管理ユニット 11 は、主にメーカサイドから提供されるパルスシーケンスデータのデータベースユニット 10 への新規登録、更新、削除といったデータベースユニット 10 の管理作業を行う。アプリケーション管理ユニット 19 は、メーカサイドから提供されるアプリケーションのデータベースユニット 10 への新規登録、更新、削除といったデータベースユニット 10 の管理作業を行う。

臨床プロトコル／画像管理ユニット 12 は、ユーザサイド（MRI システム 2）で発生する臨床プロトコルデータ及び画像データのデータベースユニット 10 への新規登録、更新、削除といったデータベースユニット 10 の管理作業を行う。ライセンス管理ユニット 13 は、MRI システム 2 から発信される個別情報（ユーザ ID）に基づいて保管装置 23 への送信データの階層又はデータベースユニット 10 に対するアクセスの階層に制限をつける。

料金計算ユニット 14 は、ログファイル分析ユニット 18

で分析されたハード及びソフトウェアの使用量データと各ソフトウェア／ハードウェアの使用時間あるいは使用回数当たりの単価から、使用料金をMRIシステム2ごとに計算するとともに、MRIシステム2から使用許諾を伴ってアップロードされた臨床プロトコルデータ及び画像データの提供者に対するロイヤリティ（報酬）をMRIシステム2ごとに計算する。

メンテナンス支援ユニット15は、分析されたハードウェアに関する使用量データに基づいてMRIシステム2のメンテナンスサービスを支援する情報、例えばメンテナンスサービスをすべき予定時期及び故障原因を推定する。また、ログファイルの使用状況データから、万一の故障時に故障原因を推定することができる。この推定した原因は、つまり、現在のMRI装置では、装置の不具合がすべてのパルスシーケンス、画像に影響を及ぼすことはむしろまれで、特定の条件の組合せで画像アーチファクトが発生する。上記ログファイルを利用することで、画像から故障原因の追求が可能となる。メンテナンス支援ユニット15は、ログファイルに基づいて、この故障原因を推定する。

経営分析ユニット20は、ログファイル分析ユニット18で分析されたハード及びソフトウェアの使用量データから、病院経営に役立つ1日あたりの患者数や撮影所要時間といった各種経営指標データを発生する。

MRIシステムセンタ1から、病院のMRIシステム2には、臨床プロトコル等のソフトウェアデータの他に、上記課

金データ、ロイヤリティデータ、メンテナンスデータ、経営指標データが送信される。

M R I システムセンタ 1 から、営業部門端末 3、メンテナンスサービス部門端末 4、開発部門端末 5 には、臨床プロトコル使用量データや、パルスシーケンススシーケンス使用量データ、アプリケーション使用量データ、R F コイル等のハードウェア使用量データ、課金データ、ロイヤリティデータ、メンテナンス支援データ、経営指標データが送信される。営業部門、メンテナンスサービス部門、開発部門は、送信されたデータを、営業戦略の策定、メンテナンススケジュールの立案、開発方針の策定等に活用することができる。

以上の仕組みは、メーカーサイドとユーザサイドとの両方にとって様々なメリットを提供する。メーカーサイド（システムセンタサイド）にとっては、パルスシーケンス、アプリケーション、臨床プロトコル等の普及を促進することができる。また、ログファイル（使用状況データ）を分析することにより使用量が統計的に得られるためニーズに合致した営業戦略、開発計画を立てることができる。また、適時にメンテナンスサービスを実施することができる。

ユーザサイド（M R I システムサイド）にとっては、常に最新のパルスシーケンス、アプリケーション、臨床プロトコル、画像を使用することができる。また、従来のようなメーカーからのパッケージ提供に従ってパルスシーケンスやアプリケーションのバージョンアップ費用を一時に支出することがなくなり、使用量に応じた従量制となり患者への転嫁の基準

が明確化される。つまり、上記ログファイルを用いれば、パルスシーケンスごとの使用量が計測でき、使用量に応じてメーカーに使用量を支払えばよい。現在では、100乃至200種類近いパルスシーケンスが存在するが、すべてを買い上げると、相応のコストが発生する。これを使用量に応じた支払いに変更することで、初期経費ではなくランニングコストとしてソフトウェアを購入可能となる。

また、ユーザサイドごとに各種症例に応じて様々に工夫した臨床プロトコルや画像の提供に対して相当のロイヤリティ（報酬）を付与することができるので、臨床プロトコル及び画像の普及促進が図られる。もちろん、臨床プロトコル及び画像だけでなく、新規なパルスシーケンスやアプリケーションをMRIシステム2からセンタ1のデータベースユニット10にアップロードすることも可能である。

また、メーカーからユーザに対するパルスシーケンス等の使用量に関する料金を計算し、ユーザから患者に対するパルスシーケンスの使用量とMRI装置の占有時間（撮影時間）とで請求金額を計算することにより、費用発生メカニズムが明確になる。これは、新規パルスシーケンスのリリースに高い有用性がある。例えば、ネットワーク経由の配信機能でバイナリのソフトウェアと期間限定で無料で使用できるライセンスを提供し、画質や臨床的な有効性を判断した上で、永続的なライセンスの購入をお願いする、といった営業活動が容易に可能になる。このためにはライセンスを発行する仕組みが必要である。

つまり、臨床プロトコル及び画像データ等のソフトウェアに対してそれぞれアクセスレベルを関連つけることで、ライセンス管理ユニット 13 は、ユーザとの間で契約したライセンスレベル（アクセス権限）に従って、図 6 に示すように、提供範囲に制限を設定することができる。ただし、臨床プロトコル及び画像データのシステムセンタ 1 への提供は、全ユーザを対象としており基本的に差は無い。

ライセンスレベル C：画像閲覧のみ

ライセンスレベル B：画像＋簡略臨床プロトコル

ライセンスレベル A：画像＋詳細臨床プロトコル。

このようなアクセス権を付けることで、提供情報に制限をつける。ロイヤリティは金銭でなくても、臨床プロトコルおよびシーケンス利用権として受け取ることができる。ユーザの情報についても、適切な評価を行い、ロイヤリティを臨床プロトコルおよびシーケンス利用権の形で支払うこともできる。

このようなライセンスレベルの違いによって、ユーザが契約を行なったときに支払う対価が異なるように料金が設定される。また、ログファイル分析ユニット 18 において各臨床プロトコルの使用頻度を計測し、一定以上の使用頻度の臨床プロトコルを提供した等ユーザには無償でライセンスレベルの格上げを行なうようにライセンス管理ユニット 13 のプログラムを設定してもよい。その際、MRI システム 2 に対して、ライセンスレベルの変更を行なったことを知らせる通知がシステムセンタ 1 から送信される。臨床プロトコルの使用

頻度以外でも、学術的貢献等他の貢献度をポイント化してシステムセンタ 1 にて入力し、計数するようにしてもよい。

以下に、本実施例の作用効果について詳細に説明する。

1-1 「臨床プロトコルの普及促進」

上述した臨床プロトコルは、撮影手順を表しているが、その中にはパルスシーケンス及びその T R や T E 等の具体的なパラメータを含んでいる。しかし、これらパラメータそれ自体というよりむしろ、R F コイルや撮影部位に応じた分解能の選択、コントラストの選択などのノウハウ的な情報が重要な価値を含んでいると考えられる。つまり、施設ごとの工夫が現れるのも臨床プロトコルが主体であり、パルスシーケンスと全く同様の理由で、普及拡大による恩恵は大きい。

しかしながら臨床プロトコルは、可読性が大きいためパルスシーケンスに比較して保護しにくい対象である（T R など若干の変更であれば、画質にほとんど影響を与えずに模倣することが容易）。従って、著作権保護に似た仕組みが必要となる。つまり、臨床プロトコル単体での保護は難しいので、臨床プロトコルを格納した保管装置 2 3 へのアクセス、又はセンタ 1 のデータベース 1 0 へのアクセスに基づいてログファイルを作成する。これにより、臨床プロトコルの使用状況をパルスシーケンスやアプリケーションの使用量と同様に、正確に計測することが可能である。

また、施設によっては外部へ臨床プロトコルの提供を行いたくない場合も考えられるので、ログファイルからの使用状況の抽出レベルの設定変更により、提供範囲を抑制可能であ

る。

このような仕組みを採用することにより、施設毎に開発された有効な臨床プロトコルを、その使用許諾を伴って、センタ 1 に登録して、他の施設に使ってもらうことが可能となる。有効な臨床プロトコルを提供したユーザへの報酬の支払い方法としては、

- 1) メーカー側が買い取り他の施設に販売する、
- 2) 施設間でのやり取りで、メーカーを経由せずにロイヤリティを清算する、
- 3) メーカー側からの新たなパルスシーケンスデータやアプリケーションの無償提供等で相殺する、

等の方法が考えられる。いずれにせよ、提供、報酬、抑制との組み合わせによって有効な臨床プロトコルの普及促進が図られるものであると考えられる。つまり使用に伴って課金とロイヤリティとの両方を発生させることで、メーカー側からの一方通行の提供ではなく、臨床プロトコルという高度に医学的な知識を必要とするノウハウのような情報でも、臨床の立場からの寄与を定量化できることで、情報の共有化とロイヤリティの設定が可能になり、他施設への導入が容易になる。

上述したように有用な臨床プロトコル及び画像データは、ユーザサイドで発生することが多い。この普及は、課金とロイヤリティの両面に支えられて促進されるものと考えられる。

図 7 には、臨床プロトコル及び画像データの普及手順を示している。ある病院の MRI システム 2 で、医師又は撮影技師が独自判断で有用と思われる臨床プロトコル又は画像が発

生した場合、そのMRIシステム2からセンタ1に、その有用な臨床プロトコル又は画像データが送信される。センタ1では、臨床プロトコル又は画像データの有用性を審査し、それをパスした臨床プロトコル又は画像データをデータベース10に登録するとともに、MRIシステム2に送信する。

MRIシステム2では、送られてきた臨床プロトコル又は画像データを保管装置23に保管すると共に、必要に応じて過去の古いデータを削除する（データ更新）。

ある病院のMRIシステム2でこれら臨床プロトコル又は画像データを使用した場合、その使用状況がログファイル又は使用状況データとしてセンタ1に送られる。センタ1の料金計算ユニット14は、使用状況（使用量）に応じて、利用者に対する使用料金を計算し、また情報提供者（著作権者）に対するロイヤリティを計算する。そしてそれぞれのMRIシステム2に課金データ、ロイヤリティデータを定期的を送信する。ユーザは、契約時に振り込み方法をオンラインあるいはオフラインのいずれかを選択してあり、その方法に応じて請求書が送付される。また、期日までに入金が無い場合は、センタ1からMRIシステム2へ警告を発し、それでも一定期間内に入金されない場合は臨床プロトコルが使用できないようにMRIシステム2内のプログラムを書き替える等の措置を取ることを可能とする。

また、センタ1から自動的にMRIシステム2に送信するのではなく、ユーザがセンタ1にアクセスして必要な臨床プロトコルをダウンロードするようにしてもよい。

図 8 には、臨床プロトコルを選択するためのメイン画面を示している。この画面には、複数の部位別ディレクトリボタンが表示される。各ボタンには、それぞれの部位に応じた図柄が描画される。画面左側には、選択されている部位別ディレクトリに対応する撮影手順オプションが表示される。なお、図 8 では、頭部ルーチンという 1 種類のみが表示されている。撮影手順オプションの右側には、選択されている撮影手順オプションの簡易情報が表示される。図 8 では、撮影位置を決定するためのロケータを、フィールドエコー法（F E）で行い、そのパルスシーケンスの推奨される撮影条件（T R、T E、N S）の具体値で行うことが表示されている。医師又は撮影技師はこの撮影手順や撮影条件を参照して、使用する臨床プロトコルを決定することができる。

選択終了ボタンを押すと、使用する臨床プロトコルが決定され、保管装置 2 3 から計算器 2 2 2 - 2 に当該臨床プロトコルデータがロードされる。それと共に、プロトコルエディターが起動し、図 9 に示すように、撮影条件の編集画面が表示される。この画面上で撮影条件の値を任意に変更することができる。

このように臨床プロトコルの選択及び編集を非常に簡易に行い得るように、選択及び編集画面が構成されている。

なお、上述では、ソフトウェアデータはユーザサイドの保管装置 2 3 に保管され、M R I 装置 2 2 から保管装置 2 3 に対してアクセスされるものとして説明したが、メーカー側のセンタ 1 の運用形態として、W W W サーバー上に各種ショーケ

ースを準備し、新規なパルスシーケンス、アプリケーション等についてはそれぞれの特徴と得られた画像などを閲覧可能として、また臨床プロトコルとしては、使用シーケンス、撮影条件のうち概要のみを情報として提供し、特に臨床画像、症例を閲覧可能として、ユーザ側としては、インターネットブラウザ等で閲覧を行い、気に入ったものをダウンロードして試用するようにしてもよい。この場合、当初の一定期間あるいは一定回数は無料使用できるようなプログラムをソフトウェアに組み込み、その後ユーザが本登録することにより実績に応じて課金されることになる。PC等のソフトウェアの試用版と同様、分解能、スライス枚数、フィルムへの印刷機能等制約条件を設定することも可能である。臨床プロトコルについては、ダウンロードしたものを施設毎の実情に合わせて改造し、利用してもらおう。改善が得られる場合には、さらにセンタ１にアップロードしてもらい、情報の共有を図る。改善の程度により、元の臨床プロトコルに対する使用量の免除等のサービスを提供すれば活性化が図れる。

1-2 「課金機能」

メーカーの提供するパルスシーケンスデータ及びアプリケーションの使用に対する課金の他に、上述したように、臨床プロトコルデータの使用量に対して課金することも実現可能である。すなわち、臨床プロトコル使用やそのダウンロードについてもログファイルにより測定可能である。つまり、臨床プロトコルについては特にメーカーサイドではなく、ユーザサイド（臨床現場）で発生したものにこそ有用性が高いため、

ほとんどの場合で、臨床プロトコルの著作権はユーザに帰する。しかしながら、課金システムの使用手数料を定額もしくは臨床プロトコル使用量に対する定率で徴収することにより、合理的な範囲で臨床プロトコル課金システムの維持を可能とする。

1-3 「ネットワークによる臨床プロトコルデータの集約」

センタ1側から定期的に臨床プロトコルの使用状況のデータベースユニット10にアクセスするか、もしくはユーザが積極的にアップロードを行うことでセンタ1に臨床プロトコルデータを集約することができる。この臨床プロトコルデータを用いて、以下のようなサービスを提供可能とする。

「ネットワークによるシーケンス使用率の検索」

各シーケンスの使用量を時系列的に測定し、開発部門システム5へ結果を送信することにより、どのシーケンスが多く使用されているかメーカサイドで知ることができる。また、シーケンスの使用条件についてのデータも合わせて収集し開発部門システム5へ出力することにより、多く使われているシーケンスについての使用条件等を分析することができ、そのシーケンスのどこを改善すれば臨床的な有効性を効率的に高めることが可能かの判断の元になる情報をメーカサイドが収集できる。

1-4 「閲覧用臨床プロトコルデータベースユニットの整備」

画像データ及び臨床プロトコルデータを公開可能なデータベース構造とし、データベースユニット10のアクセス権限

に図 6 に示すようにライセンス管理ユニット 13 において差をつける。ただし、アップロードは、全ユーザを対象としており基本的に差は無い。

ライセンスレベル C : 画像閲覧 + 画像種のみ

ライセンスレベル B : 画像 + 簡略臨床プロトコル

ライセンスレベル A : 画像 + 詳細臨床プロトコル。

このようなアクセス権限の有無により、提供する情報に差をつける。情報、もしくは金銭でロイヤリティを払っていたユーザにメーカからの情報を提供する。臨床プロトコルの提供などユーザの情報についても、適切な評価を行い、ロイヤリティを臨床プロトコルおよびシーケンス利用権の形で支払う。

1-5 「臨床プロトコルデータベースユニットの利用」

データベースユニット 10 に蓄積された類似の症例データに開発部門システム 5 からアクセスし、そのデータに基づいて対応する臨床プロトコルを比較してより有効だと思われる臨床プロトコルをメーカサイドからユーザへ提案する。

1-6 「臨床プロトコルのトレンドの変化を捉える手段」

全使用者のパルスシーケンスの利用量、使用パラメータなどからシーケンスの利用のされ方の変化をモニターすることでニーズに合った開発が行うことができるというメーカサイドの利便性に加え、健康保険や政府機関などによる医療動向調査などにも利用可能となる。

1-7 「臨床プロトコルの使用量に対して、モデルケースからの偏差を提案」

各シーケンスのトレンドを表わすデータを出力することにより、MRIシステム2毎の最適な利用方法に関するモデルケースをメーカーサイドが把握することができる。これにより、利用量の高いシーケンス、臨床プロトコルに対する改善提案もしくはモデルの提示をユーザに行うことができる。

2 「経営支援情報の提供」

全体のサイトの平均値からの偏差、1日あたりのパフォーマンス、患者あたりの利用時間、シーケンスの使い方の偏り等の統計データを含む病院経営等の支援レポートをセンタ1で作成し、MRIシステム2から出力可能とする。また、統計データに基づいて、使用量に応じてパルスシーケンスの改良版をメーカーサイドからユーザに対して提案することもできる。

3 「ネットワーク＋課金」

臨床プロトコル及びシーケンス、アプリケーションなどの使用量の情報をネットワーク経由で収集し、使用量に応じて課金することが可能である。

上記を総合し、磁気共鳴映像装置の使用状況をより詳細に計数することで、従来の買い切りのハードに売上を依存するのではなく、ハードウェアを核としたサービスの提供を継続的に行うことで、メーカーとユーザとの双方が利益を得られる。資金を回収できたパルスシーケンスは無料提供、今後の開発が必要か、有効性が高いものに研究の方向性を向けることができる。

4-1 「ログファイルの使用例1（RFコイルの使用量）」

MR I システム 2 の使用者は、MR I システム 2 を使用するにあたり被検体に RF コイル 2 2 1 - 3 を装着する。MR I システム 2 はどのような RF コイル 2 2 1 - 3 が装着されるかは電氣的な自動手段、あるいは操作者による手入力により知ることが可能である。したがって、MR I システム 2 の制御用のコンピュータ 2 2 2 は 1 日のうちどのくらいの量を以って RF コイル 2 2 1 - 3 が使用されたかを RF コイル 2 2 1 - 3 毎に知ることが可能である。

制御用コンピュータ 2 2 2 は特定の時間単位（リアルタイム、1 日、あるいは 1 週間など）で RF コイル 2 2 1 - 3 の使用状況データをログファイル通信用コンピュータ 2 1 に引き渡す。

通信用コンピュータ 2 1 は、引き渡された情報をさらに適切な時間単位に変更（リアルタイム→1 日、1 日→1 週間など）するか、あるいは変更せずにそのままセンタ 1 に引き渡す。センタ 1 に引き渡された結果は、ログファイル分析ユニット 1 8 によって、MR I システム 2 の設置サイト毎あるいは病院の病床数、専門領域、販売／サービスの地域、シーケンス、対象部位などの属性情報により仕分けされ統計的に処理されて開発部門システム 5 に提供される。これにより、それぞれの属性毎に RF コイルの使用量を検知することが可能である。

この結果は、次のような判断のため提供できるという意味で分析を実行する側および MR I システム使用者相互に利益を提供することが可能である。

(1) 特定の R F コイルの使用量が高い使用者に対して、R F コイルの耐用期限の管理が可能であり診断の質を保てる。センタ 1 は、R F コイルの耐用期限が近づくと、ユーザあるいはメーカサイドに通知を送信する。これに基づき、R F コイルが使用不能になる前にユーザは修理、買い替えなどの選択をすることができる。

(2) 特定の R F コイルの使用量のデータをメーカへ出力することにより、使用量が高い使用者に対して、新型の R F コイルの販売機会を増大させることができ結果として使用者の患者に対する診断能力を向上することができる。

「ログファイルの使用例 2 (画像保存枚数の計測)」

M R I システム 2 では、検査結果の画像をフィルム、電子的方法のいずれかにより医師に提供するのが通常である。本実施例の M R I システム 2 は検査結果の画像のフィルム結果出力枚数、電子的サイズを計量することが可能である。制御用コンピュータ 2 2 2 により、M R I システム 2 が何枚のフィルムを出力したか、あるいはどのくらいの枚数、サイズ (たとえばメガバイト) の大きさの電子的ファイルを出力したかの計数を行う。電子的サイズは光ディスク、磁気記憶装置などの外部周辺装置あるいは P A C S (P i c t u r e A r c h i v i n g a n d C o m m u n i c a t i o n S y s t e m) などへの出力サイズにより計数可能である。

これらの計数値を使用例 1 と同様の方法により、通信用コンピュータ 2 1 に引き渡す。使用例 1 と同様の方法により分析されたフィルム枚数、電子的画像サイズに関する統計的デ

ータをメーカサイドで出力することが可能である。

この結果を次のような利益として使用者に提供することができ、メーカサイドの営業に役立つ資料として利用可能である。

(1) フィルム枚数の年々の増大を防ぎ、管理コストを低減するための導入機会を合理的数値で示すことが可能である。例えば、枚数の月次あるいは年次推移から、将来のトータルコストを試算しPACSなど電子的保管装置を導入することにより管理コストを低減するなどの提案をMRIシステム2の使用者に対して行うことができる。

(2) 光ディスク、磁気記憶装置などの外部周辺装置は年々大容量化が推し進められているが、MRIシステム2の使用者側の使用状況を知ることにより製造者が要求に見合った合理的な容量を持った装置を提供することが可能である。例としては、640MBの光磁気ディスク装置の使用枚数が1日に8枚であるとすれば、5.2GBの容量を持つDVDRAM装置などへの置き換えを磁気共鳴映像装置使用者へ提案することにより、メディア交換、メディア管理、メディア購入費用などのさまざまな面で磁気共鳴映像装置使用者の費用低減を支援することが可能となる。

4-2 「ログファイルの使用例3 (病院経営指標のアドバイス)」

MRIシステム2からは1日の画像撮影枚数、1日の患者数、患者一人あたりの撮影所要時間などが出力される。病院経営にとってこれらのスループットは重要なファクターであ

る。MRIシステム2から、通信回線によって受け取られるこのデータをセンタ1のユニット20で把握し、ユニット20内のプログラムを実行することにより、全国レベルの平均値と比較したデータをメーカサイドに出力する。このデータに基づいて、どの程度の収益性を当該病院が有しているのか、それは有意に高いのか低いのかの判定を実施することが可能となる。この結果を、利益として以下のような形で使用者に提供することが可能である。この経営アドバイスは病院経営者に販売する。

(1) 病院には、脳神経外科や循環器などそれぞれの専門性を有する病院が存在する。病院の特質はRFコイルの使用量やその他の調査から、判明する。例えば、脳神経外科の病院では一人の患者にどのくらいの時間をかけていて1日何人程度の患者を見ているかの全ユーザの平均値を測定し、メーカサイドへ出力することが可能である。当該病院のスループットが統計処理の結果、全国平均よりも有意に低ければ、病院経営者に対してルーチン作業の改善、シーケンスの改善などのアドバイスを行うことが可能である。

(2) 上記により作業あるいは何らかの改善を実施した場合、その結果がどのように改善をもたらしたのかはこれまでなかなか知ることができなかったが、患者一人あたりに所要する時間の変化、患者数などの変化を本方法で統計的に測定し、メーカサイドで出力することにより改善の効果の証明を客観的に行うことが可能となる。

本発明は上述した実施例に限定されず、種々変形して実施

可能である。例えば、電子的通信回線の補助及び安全性強化の手段として、使用状況データの通信において、通信経路以外の電子的、磁氣的、電気磁氣的あるいは光的媒体を併用することが可能である。このような媒体を使用することにより、通常は悪意のあるネットワーク侵入者の被害からデータの安全性を確保することが可能である。すなわち、使用状況は通常の電子的通信回線によりMRIシステムセンタへの通信により行われるが、MRIシステムセンタからソフトウェアやパルスシーケンスのダウンロードのためにはそれらを書き込んだCD-ROMあるいは光磁気ディスクにて行ったり、あるいはダウンロードは電子的通信回線で行い、認証はMRIシステムセンタが発行し、利用者に給付されるセキュリティカードなどのハードウェア媒体あるいは認証番号により使用が可能な状態となることである。

また、ログファイルを分析してハードウェア及びソフトウェアの使用量を計算し、更にその使用料金を計算するのは、上述の説明ではMRIシステムセンタ1で実施していたが、これら作業をMRIシステム2で実施し、その結果をMRIシステムセンタ1に送信するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明は、MRIにおけるハードウェア、アプリケーション、パルスシーケンス、さらには臨床プロトコルの普及促進を図るのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する複数のMRIシステムに電子的通信手段を介して接続されたMRIシステムセンタにおいて、

前記MRIシステムから、前記MRIシステムの使用状況を記録したログファイルのデータ又は前記ログファイルから抽出した使用状況データを受信するユニットと、

前記ログファイルのデータ又は前記使用状況データを保管するユニットと、

所定期間内に受信した前記ログファイルのデータ又は前記使用状況データを分析し、分析データを生成するユニットと、を具備するMRIシステムセンタ。

2. 前記分析ユニットは、前記MRIシステムの構成要素、アプリケーション、臨床プロトコルデータ及び画像データに関する使用量を個別に計算する請求項1記載のMRIシステムセンタ。

3. 前記分析ユニットは、前記MRIシステムの構成要素、アプリケーション、臨床プロトコルデータ及び／又は画像データに関する使用料金を個別に計算する請求項1記載のMRIシステムセンタ。

4. 前記分析データを前記MRIシステムに送信するユニットをさらに備える請求項1記載のMRIシステムセンタ。

5. 前記分析データを、前記分析ユニットに接続された営業部門システム、メンテナンスサービス部門システム、及び／又は開発部門システムに送信するユニットをさらに備える請

求項 1 記載の M R I システムセンタ。

6 . 前記 M R I システムで使用するパルスシーケンス、アプリケーション、臨床プロトコル、及び／又は画像に関するデータを前記 M R I システムに送信するユニットをさらに備える請求項 1 記載の M R I システムセンタ。

7 . 前記送信するデータを前記 M R I システムごとに契約条件に従って制限するユニットをさらに備える請求項 6 記載の M R I システムセンタ。

8 . 前記 M R I システムから認証暗号を受信するユニットをさらに備える請求項 7 記載の M R I システムセンタ。

9 . 複数の M R I システムに対して電子的通信手段を介して接続されたと M R I システムセンタにおいて、

前記 M R I システムの少なくとも 1 つから発生した撮影手法に関わる臨床プロトコルのデータを前記 M R I システムの少なくとも 1 つから受信するユニットと、

前記受信された臨床プロトコルのデータを保管するユニットと、

前記保管されている臨床プロトコルのデータを前記 M R I システムに対して送信するユニットとを具備することを特徴とする M R I システムセンタ。

1 0 . 前記 M R I システムから、前記臨床プロトコルのデータの使用状況データを受信するユニットと、

所定期間内に受信した前記使用状況データに基づいて前記臨床プロトコルの使用料金を計算するユニットと、
をさらに備える請求項 9 記載の M R I システムセンタ。

1 1 . 前記使用料金を計算するユニットは、前記使用料金とともに、ロイヤリティを計算する請求項 1 0 記載の M R I システムセンタ。

1 2 . 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する複数の M R I システムに対して電子的通信回線を介して接続された M R I システムセンタにおいて、

前記 M R I システムで使用するアプリケーションの使用状況データを前記 M R I システムから受信するユニットと、

前記使用状況データを保管するユニットと、

所定期間内に受信した前記使用状況データに基づいて前記アプリケーションの使用料金を計算するユニットと、

前記計算した使用料金のデータを課金データとして前記 M R I システムに対して送信するユニットとを具備することを特徴とする M R I システムセンタ。

1 3 . 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する複数の M R I システムに対して電子的通信回線を介して接続された M R I システムセンタにおいて、

前記 M R I システムに対して交換可能な複数の R F コイルの使用状況データを前記 M R I システムから受信するユニットと、

前記使用状況データを保管するユニットと、

所定期間内に受信した前記使用状況データに基づいて前記 R F コイルの使用料金を計算するユニットと、

前記計算した使用料金データを課金データとして前記 M R I システムに送信するユニットとを具備する M R I システム

センタ。

14. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化するMRIシステムにおいて、

前記MRIシステムのログファイルから、前記MRIシステムの構成要素、ソフトウェア及びデータに関する使用状況データを抽出するユニットと、

前記使用状況データを保管するユニットと、

前記使用状況データを分析するユニットと、
を具備するMRIシステム。

15. 前記使用状況データを分析するユニットは、前記MRIシステムの構成要素、ソフトウェア及びデータの使用量を個別に集計する請求項14記載のMRIシステム。

16. 前記使用状況データを分析するユニットは、前記使用量に基づいて使用料金を計算する請求項15記載のMRIシステム。

17. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化するMRIシステムにおいて、

前記MRIシステムのログファイルから、前記MRIシステムの構成要素、ソフトウェア及びデータに関する使用状況データを抽出するユニットと、

前記使用状況データを保管するユニットと、

前記使用状況データを電子的通信手段を通じて他のシステムに送信するユニットと、
を具備するMRIシステム。

18. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化するMRI

M R I システムにおいて、

臨床プロトコルデータを保管するユニットと、

前記 M R I システムのログファイルから、前記臨床プロトコルの使用状況を集計するユニットと、

所定期間内の前記使用状況データに基づいて前記臨床プロトコルの使用料金を計算するユニットと、

前記計算した使用料金に関するデータを出力するユニットとを具備することを特徴とする M R I システム。

19. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する M R I システムにおいて、

前記 M R I システムで使用するアプリケーションの使用状況データを保管するユニットと、

所定期間内の前記使用状況データに基づいて前記アプリケーションの使用料金を計算するユニットと、

前記計算した使用料金のデータを出力するユニットとを具備する M R I システム。

20. 磁気共鳴現象を利用して被検体の内部を映像化する M R I システムにおいて、

前記 M R I システムに対して交換可能な複数の R F コイルの使用状況データを保管するユニットと、

所定期間内の使用状況データに基づいて前記 R F コイルの使用料金を個別に計算するユニットと、

前記計算した使用料金データを出力するユニットとを具備する M R I システム。

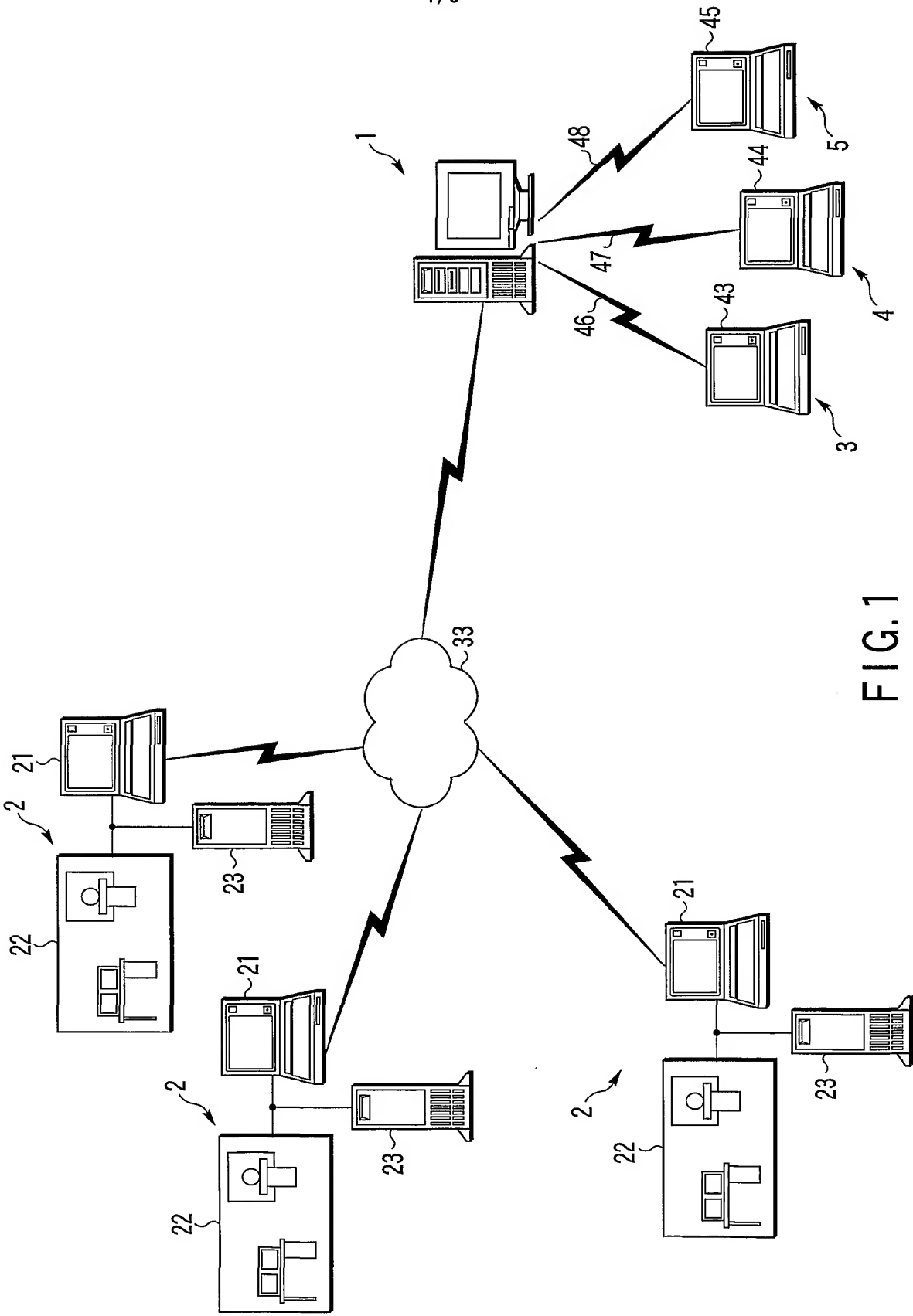


FIG. 1

2/9

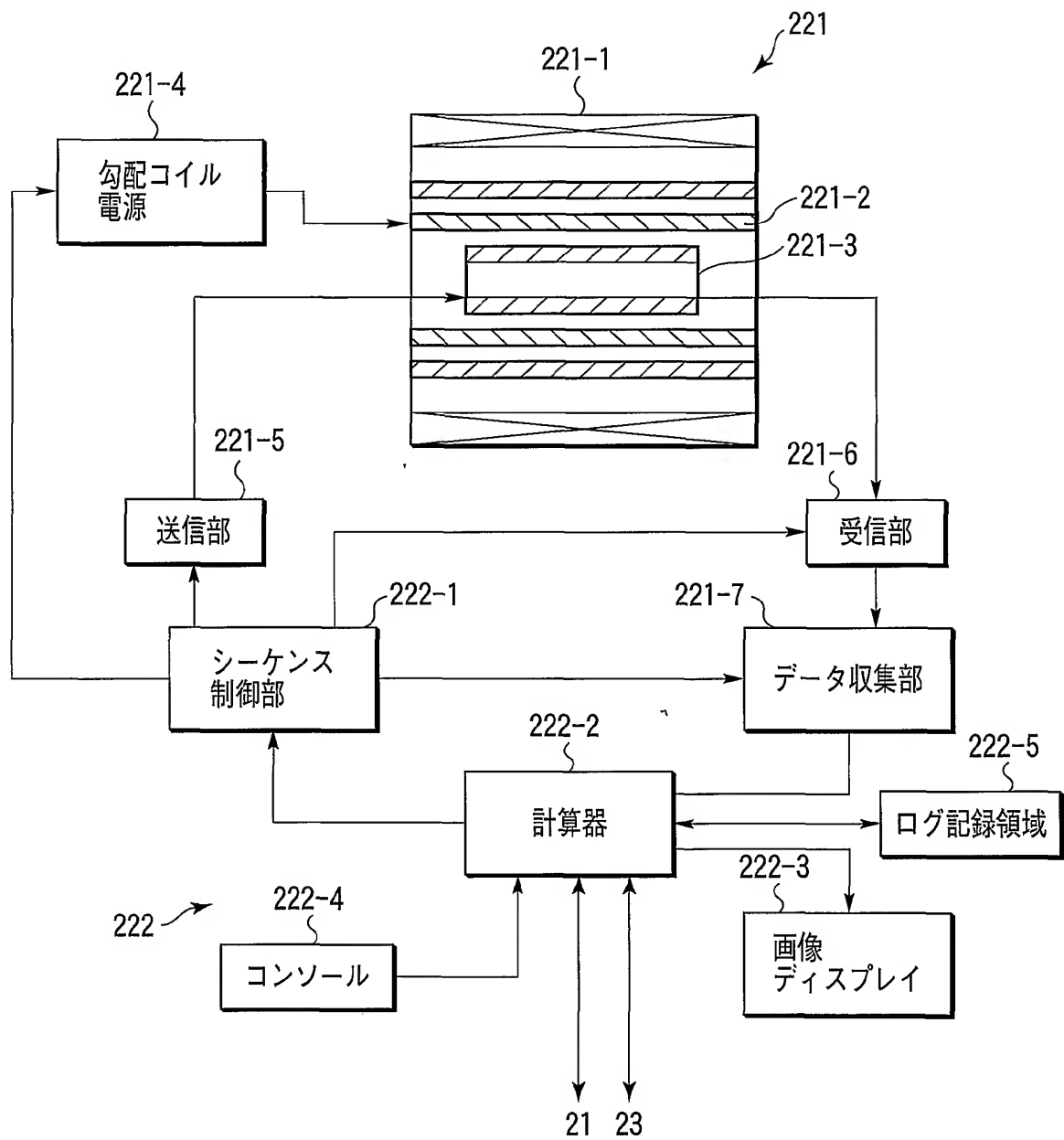


FIG. 2

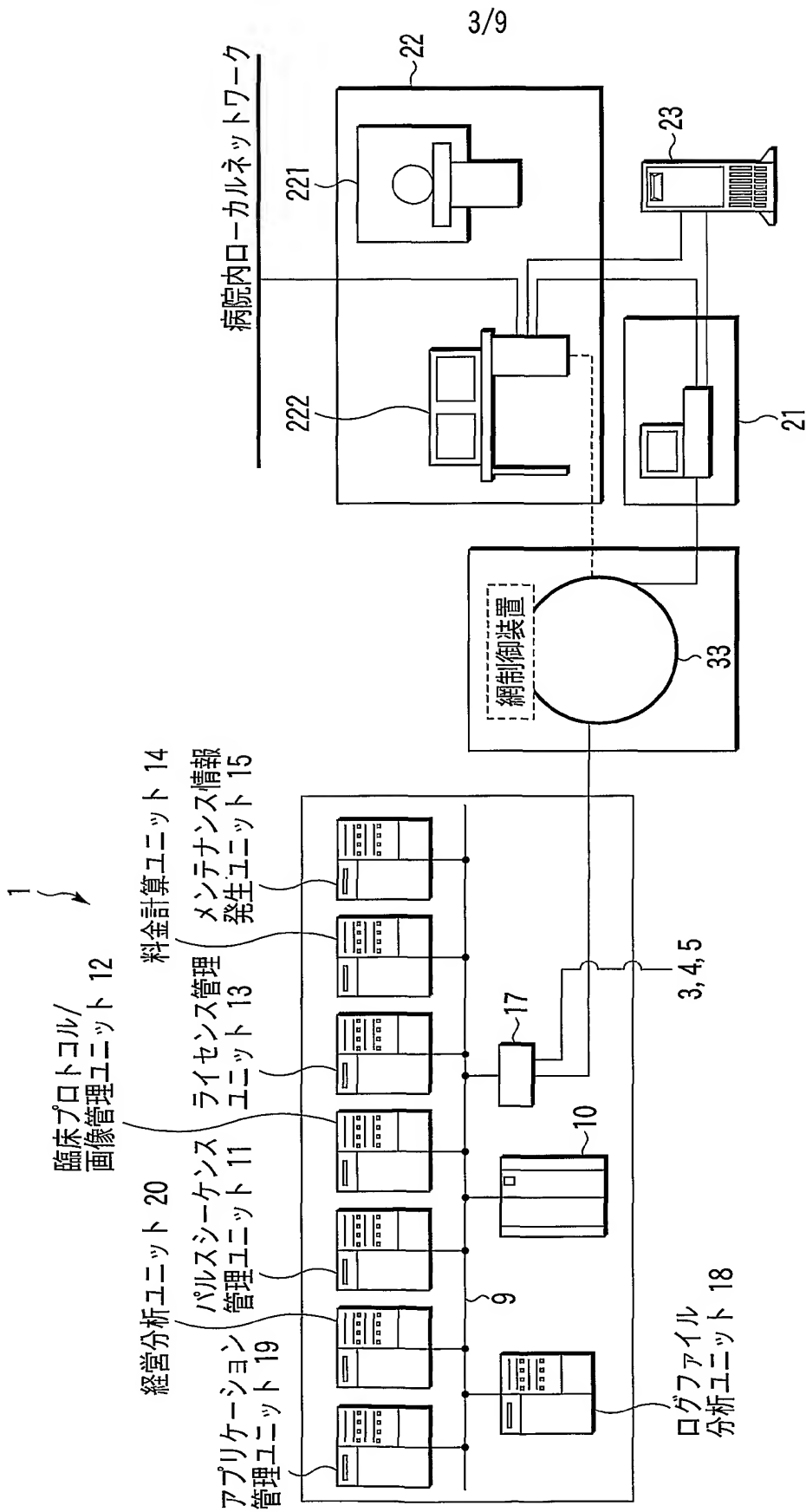


FIG.3

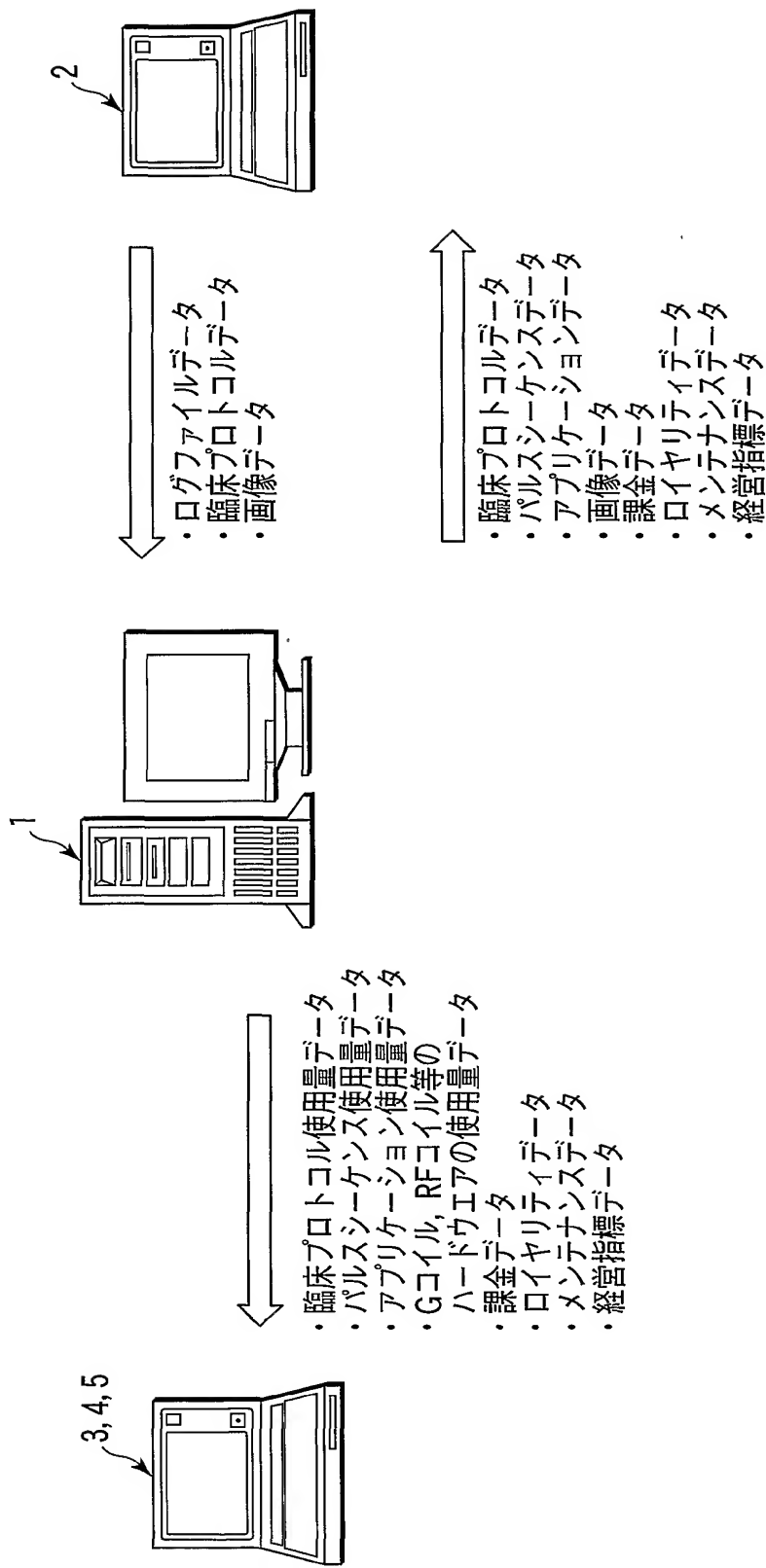


FIG. 4

5/9

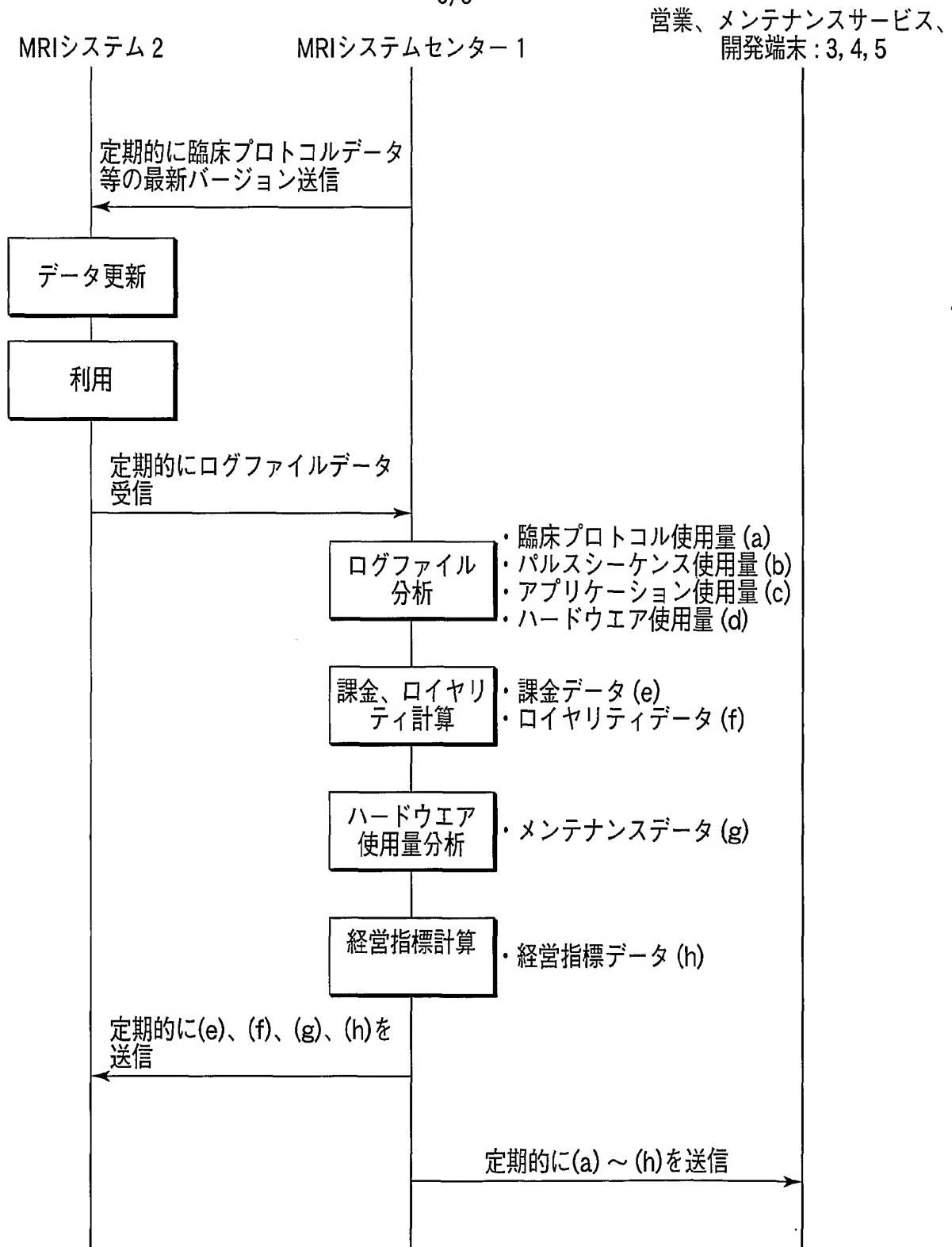


FIG. 5

6/9

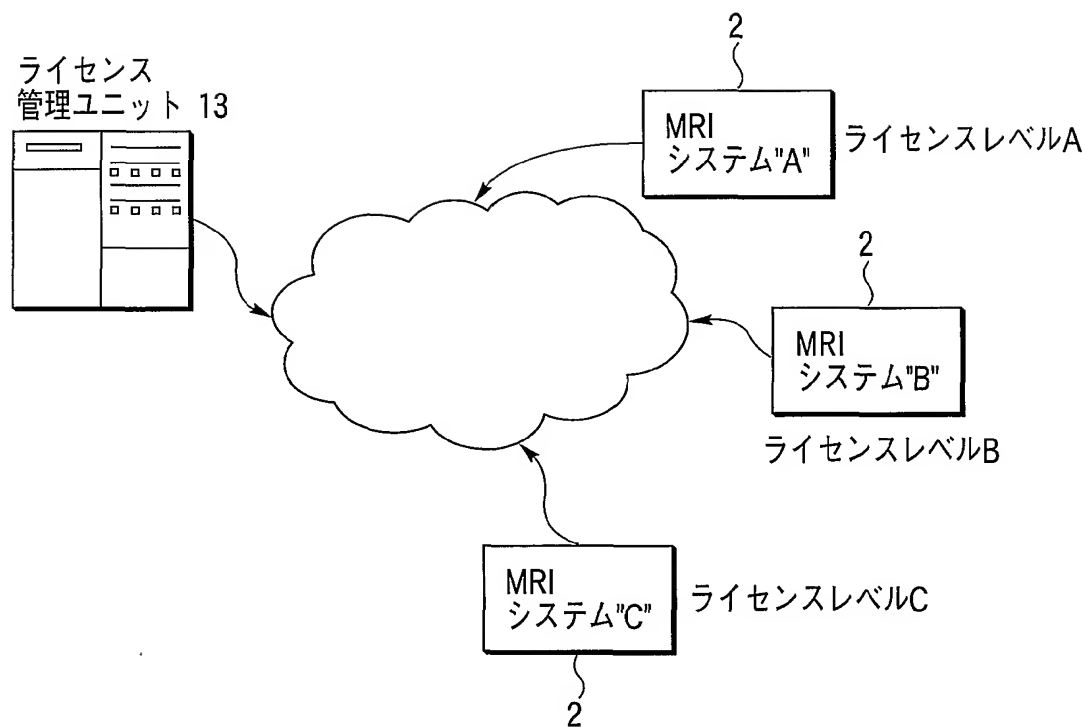


FIG. 6

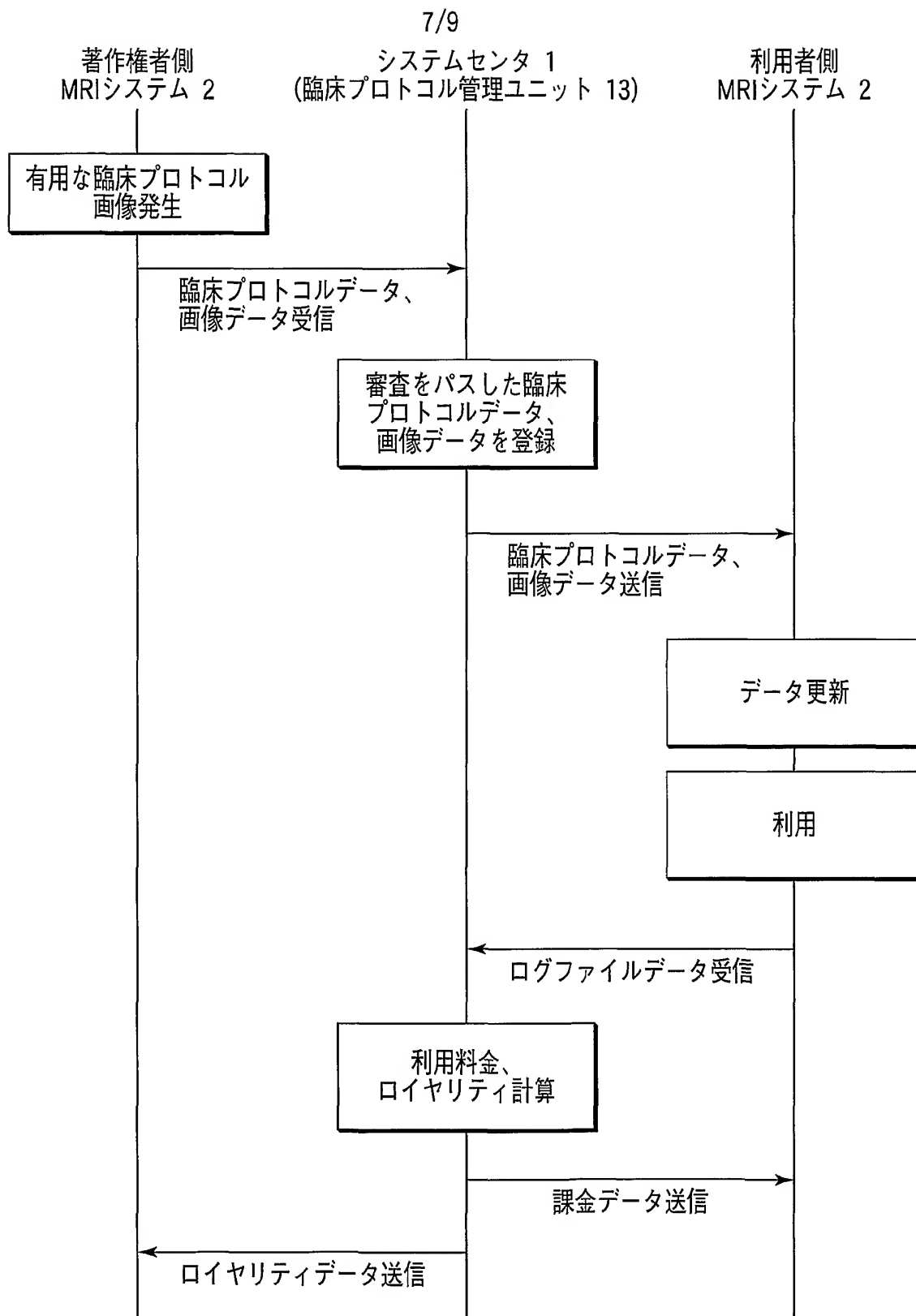


FIG. 7

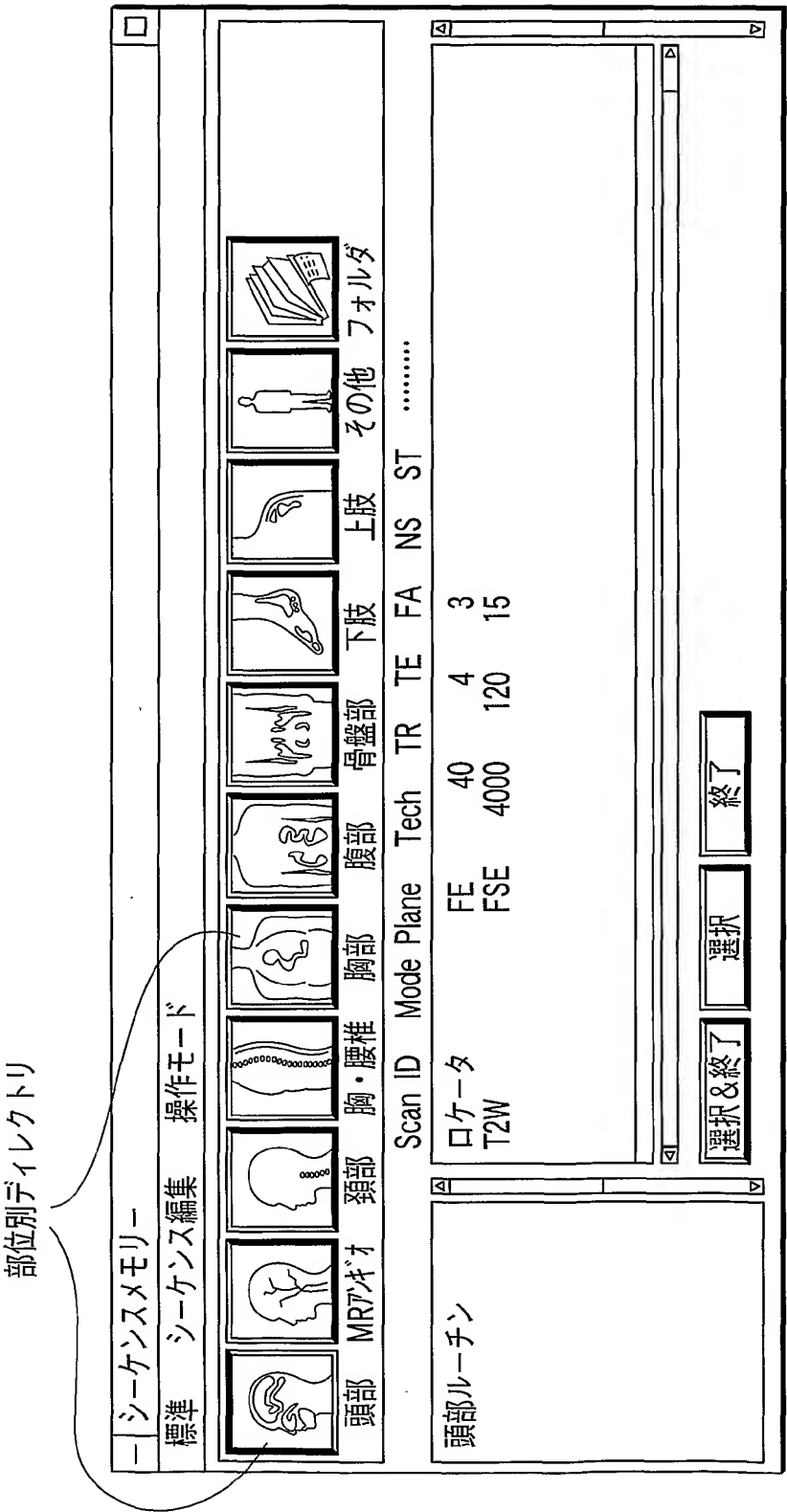


FIG. 8

シーケンスメモリー

詳細情報 ユーティリティ

Scan ID

TRSC Start Time

撮影開始

ポーズ

スタート

プロトコルエディター

各種処理 各種設定 プラン選択

SAR: --- 総撮影時間: 5:17 撮影回数: 1 最大スラブ数: 1 分解能: 1.1×0.86mm

イメーシング

TR

TE

スライス厚

スライス枚数

撮影回数

オーバーラップ

積算回数

MRA3D

30.0 (30)

6.8

1.0

60 (1)

1

0

1.0

TR

スライス厚

スライス枚数

30.0

1.0

60

10000.0

10.0

150

登録&次

登録&終了

キャンセル

FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F17/60, A61B5/00, A61B5/055, G01R33/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F17/60, A61B5/00, A61B5/055, G01R33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-345322, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 14 December, 1999 (14.12.99) (Family: none)	1-20
A	JP, 9-319451, A (Hitachi, Ltd.), 12 December, 1997 (12.12.97) (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 April, 2001 (12.04.01)Date of mailing of the international search report
24 April, 2001 (24.04.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/60, A61B5/00, A61B5/055, G01R33/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/60, A61B5/00, A61B5/055, G01R33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 11-345322, A (富士写真フィルム株式会社) 1 4. 12月. 1999 (14. 12. 99) (ファミリーなし)	1-20
A	JP, 9-319451, A (株式会社日立製作所) 12. 12 月. 1997 (12. 12. 97) (ファミリーなし)	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 04. 01

国際調査報告の発送日

24.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松田 直也

5L 9464

電話番号 03-3581-1101 内線 3560